



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07033576 A**(43) Date of publication of application: **03.02.95**

(51) Int. Cl.

**C05G 3/00**(21) Application number: **05180318**(22) Date of filing: **21.07.93**(71) Applicant: **ASAHI CHEM IND CO LTD**(72) Inventor: **NAKA HIROYUKI  
TAKASE SHUNSUKE**

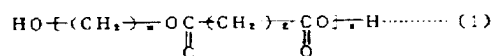
(54) **MULTILAYER COATED GRANULAR  
FERTILIZER COMPOSED OF COATING  
MATERIAL HAVING DIFFERENT  
DECOMPOSITION RATE**

(57) Abstract:

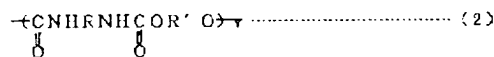
PURPOSE: To control the elution of a fertilizer component without any remaining film after completing the elution under an ultralow load on the natural environment by coating the granular fertilizer component with coating materials having different degradation rates in many layers.

CONSTITUTION: A fertilizer component is coated with (A) one or more coating materials selected from polycaprolactone, poly-L-lactic acid (having 70000-1000000 molecular weight), an aliphatic polyester compound expressed by formula (1) or a polyurethane compound expressed by formula (2) and (B) one or more coating materials selected from cellulosic derivatives, low-molecular weight polyethylene (having about 23000 molecular weight), paraffins or waxes in many layers. The coating materials (A) have a relatively high degradation rate with a microorganism and the coating materials (B) have a relatively low degradation rate therewith. The elution of the fertilizer component is controlled by coating of both the coating materials to afford this coated granular fertilizer without finally remaining in soil. In the production, a solution composed of each of the coating materials is respectively sprayed on a granular fertilizer and a high-speed hot air stream is simultaneously blown thereon to instantaneously dry and coat the granular fertilizer. The content of the coating materials is preferably 2-20wt. %.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

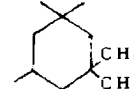


ここで、 $m=2, 4$   $x=50 \sim 500$



ここで、

$R: \text{CH}_2, \text{CH}_2$



$R': -(\text{CH}_2)_y-$  又は  $-(\text{CH}_2)_z-$

$y=70 \sim 1500$

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-33576

(43) 公開日 平成7年(1995)2月3日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

C 0 5 G 3/00

識別記号

1 0 3

庁内整理番号

7188-4H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-180318

(22) 出願日 平成5年(1993)7月21日

(71) 出願人 000000033

旭化成工業株式会社

大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号

(72) 発明者 中 浩之

静岡県富士市鮫島2番地の1 旭化成工業株式会社内

(72) 発明者 高瀬 俊介

静岡県富士市鮫島2番地の1 旭化成工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 分解速度の異なる被膜材よりなる多層被覆粒状肥料

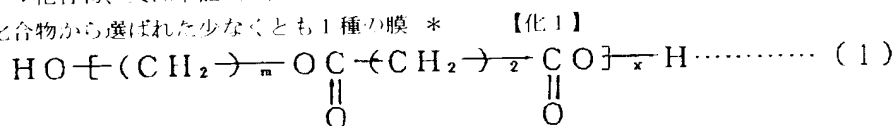
(57) 【要約】

【構成】 生物分解性の早い脂肪族ポリエステル化合物あるいはポリウレタン化合物から選ばれた膜材と、生物分解性の遅いセルロース誘導体、低分子量のポリエチレン、パラフィンまたはワックスから選ばれた膜材とを多層被覆した粒状肥料。

【効果】 本発明の多層被覆粒状肥料は、肥料成分の溶出が制御されると同時に被覆膜材が残らず、自然環境への負荷の少ない農業資材である。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポリカプロラクトン、ポリ-L-乳酸（分子量70000～1000000）、下記（1）式で示される脂肪族ポリエステル化合物、又は下記（2）式で示されるポリウレタン化合物から選ばれた少なくとも1種の膜 \*



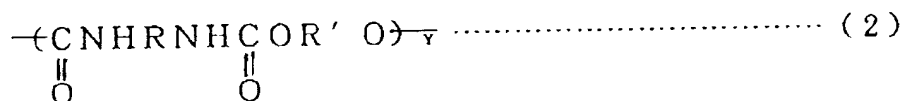
ここで、 $m=2, 4$

\* 材と、セルロース誘導体、低分子量（約3000以下）ポリエチレン、パラフィン、又はワックスから選ばれた少なくとも1種の膜材とを多層被覆されてなる被覆粒状肥料。

## 【化1】

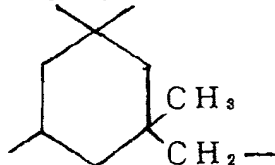
$x=50 \sim 500$

## 【化2】



ここで、

$R: \text{CH}_2\text{CH}_3$



$R': (\text{CH}_2)_5$  又は  $(\text{CH}_2)_6$

$Y=70 \sim 1500$

## 【発明の詳細な説明】

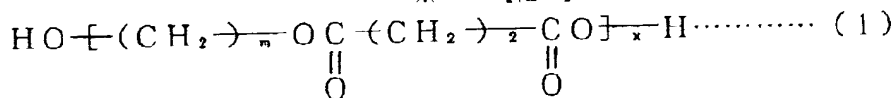
## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、分解速度の異なる被膜材を多層に被覆し、肥料成分の溶出速度や溶出パターンを制御しつつ、溶出が終了した後、微生物による分解を受け、膜材が土壤中に残留しない被覆粒状肥料に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 これまでに種々のポリマーや被覆材を肥料に被覆することが検討されてきた。例えば、特公昭40-28927号、特公昭42-13681号などにおいて、種々の資材が提案されているが、肥料成分の溶出速度を制御することは難しい。また、硫黄やタルク等の無機粉体を低分子オレフィン系ポリマーに分散させ、溶出制御機能を維持しつつ、被膜材の崩壊を促進させる試みも行われている。（特公昭60-3010号、特開昭55-1672号など）しかしながら、殻の完全な分解には至らず被膜材が土中に残留する。

## 【0003】



ここで、 $m=2, 4$

※ 【発明が解決しようとする課題】 本発明の課題は、肥料成分の溶出速度や溶出パターンを制御しつつ、溶出が終了した後、被膜材が土壤中に残留しない被覆粒状肥料を提供することである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明者は、鋭意研究を重ねた結果、生物による分解速度の異なる被覆材を多層被覆することにより、当初の目的に適合し得ることを見出し出した。すなわち、本発明は、ポリカプロラクトン、ポリ-L-乳酸（分子量70000～1000000）、下記

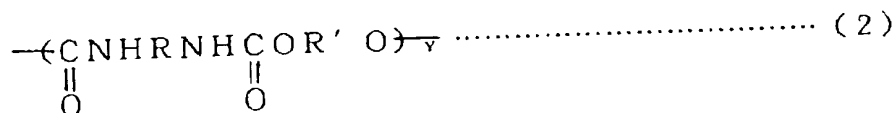
（1）式で示される脂肪族ポリエステル化合物、又は下記（2）式で示されるポリウレタン化合物から選ばれた少なくとも1種の膜材（A膜材とする）と、セルロース誘導体、低分子量（約3000以下）ポリエチレン、パラフィン、又はワックスから選ばれた少なくとも1種の膜材（B膜材とする）とを多層被覆されてなる被覆粒状肥料、である。

## 40 【0005】

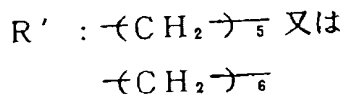
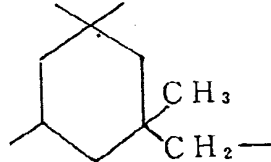
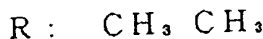
## ※ 【化3】

## 【化4】

## 【0006】



ここで、



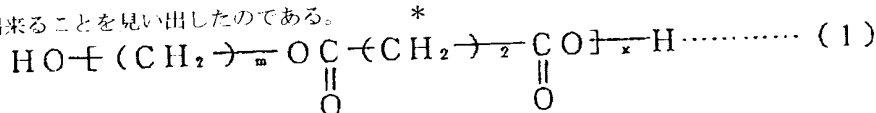
$$Y = 70 \sim 1500$$

【0007】本発明において、A膜材としては微生物による分解速度が比較的早い脂肪族ポリエステル化合物またはポリウレタン化合物を、B膜材としては分解速度の比較的遅いセルロース誘導体、低分子量ポリエチレン、パラフィンまたはワックスを被覆することにより、肥料成分の溶出を制御しつつ、最終的に土壌中に残留しない被覆粒状肥料の出来ることを見出したのである。

\*【0008】脂肪族ポリエステル化合物としては、ポリカプロラクトン、ポリ-L-乳酸（分子量 70000～100000）、及び式（1）で示されるものであり、ポリウレタン化合物としては式（2）で示されるものである。

【0009】

【化5】

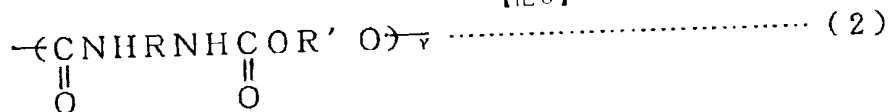


ここで、 $m = 2, 4$

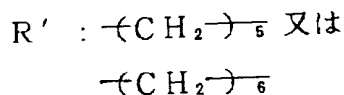
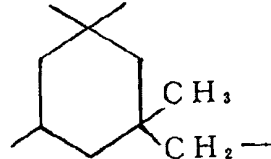
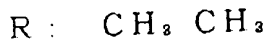
$$x = 50 \sim 500$$

【化6】

【0010】



ここで、



$$Y = 70 \sim 1500$$

【0011】またセルロース誘導体としては、エトセルロース、エチルセルロース、アセチルセルロース、プロピオニルセルロース、トリアセチルセルロースなどである。ここで、A膜材として使用する脂肪族ポリエステル化合物やポリウレタン化合物は水中での肥料成分の溶出は制御し、被膜材として優れた特性を有するが、微生物による分解を比較的早く受けるため、土壌中では事実上溶出の制御ができないことになる。

【0012】一方、B膜材として使用するセルロース誘導体は基本骨格が天然物由来であるので土壌微生物による分解を受けるが、その速度は比較的遅い。しかし、肥料成分の溶出を自由に調節するという点に関しては、不十分である。そこで、脂肪族ポリエステル化合物やポリウレタン化合物をA膜材として、セルロース誘導体、低

※分子量ポリエチレン、パラフィンまたはワックスをB膜材として多層被覆すれば、溶出速度や溶出パターンを十分制御しながら、微生物による早期の分解を防ぎつつ、最終的には殻の残らない被覆粒状肥料ができると考え、種々検討を加えて本発明を完成に導いた。

【0013】本発明の被覆粒状肥料は、上記被覆材からなる溶液を粒状肥料に噴霧すると同時に、その位置に高速熱風流を吹き当てて瞬時に乾燥しつつ被覆することにより得られる。その被膜は溶出速度や肥効期間を調節し、なお且つ微生物分解を受け、土壌に残留しない。本発明の被膜材の被覆粒状物に対する重量百分率、すなわち被覆率は溶出速度の点から2～20重量%が好ましい範囲である。

【0014】また、A膜材およびB膜材は、各々が被膜

材全体の10～90%（重量）の範囲で用いられるが、必要に応じて混合可能な第3の被膜材成分として界面活性剤、タルク、炭酸カルシウム、金属酸化物等を混合して用いることができる。これらの混合物は、均一に分散させることが必要であり、不均一であれば、肥料成分の溶出速度の乱れの原因になる。

【0015】本発明において、A膜材を肥料原体と接触する内側に使用したり、B膜材を外膜として使用したり、あるいはその逆に被覆してもよい。被膜材の種類、被覆率は、肥料の溶出速度や溶出パターンによって適宜選択すればよい。本発明では、前記被膜材を塩素化炭化水素類、ケトン系あるいは水等の溶剤に溶解あるいは分散させた後、その液を高温に保持し、粒状肥料に噴霧状で添加すると同時に、その位置に高速熱風流を当て瞬時に乾燥すれば被覆粒状肥料が得られる。

#### 【0016】

【実施例】次に、実施例および比較例によって本発明をさらに詳細に説明する。

#### 【0017】

【実施例1】装置ならびに製造方法は、次のとおりである。図1は、本発明の多層被覆粒状肥料の製造に好適な装置の一例である。図1において、1は噴流塔で例えばサイズは塔径200mm、高さ1800mmで、空気噴出径は42mmであり、2は肥料投入口、3は排ガス噴出口である。

【0018】噴流用空気がブロー10から送られ、オリフィス流量計9、熱交換器8を経て噴流塔に至るが、流量は流量計、温度は熱交換器で管理され、排ガスは排ガス噴出口3から塔外に導かれる。被覆処理に供する粒状肥料は、肥料投入口2から所定の熱風を通して投入し、噴流を形成させる。被覆処理は被覆粒子温度が所定の温度になってから、被覆材含有液を液体ノズル4を通して噴霧状で噴流に向かって吹き付ける。被覆液の調製は液タンク11に所定量の被膜材と溶剤を入れ、溶剤の沸点近くで攪拌しながら行う。被覆液の供給は、ポンプ5によってノズル4に送られるが、この系は温度を保持するための十分な保温をしておき、所定の被覆液を供給したならばポンプ5を止め、フローを止める。被覆された肥料は、抜き出し口7から取り出される。A膜材、B膜材ともに同様の操作で製造することができる。6はバルブである。また図1において、T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>は温度計、Sはスチームである。なお、本例では下記の基本条件を保持して実施例及び比較例の粒状肥料の被覆を行った。

#### 【0019】

液体ノズル

：開口、0.8mm、フルコン型 \*

\* 熱風量

：4 m<sup>3</sup>/min

熱風温度

：80℃

肥料の種類

：5～9%のシュの燐硝安加里

肥料投入量

：5 kg

被覆液濃度

：固形分3 重量%

被覆液供給量

：0.5 Kg/min

被覆時間

：30分

被覆率（対肥料）

：5.5 重量%

溶剤

：テトラクロロエチレン

#### 【0020】

#### 【実施例2】

水中での窒素溶出量測定（25℃）

前記実施例1の製造方法にて、各種被覆率（肥料投入量と被覆液供給量を変えることにより調整する）の被覆燐硝安加里の製造を行い、それぞれの水中での窒素溶出量を測定して、その結果を表1に示した。

【0021】表1における各記号は次のとおりである。

PCL …ポリカプロラクトン

PLL …ポリ-L-乳酸

APE …構造式（1）の脂肪族ポリエステル

PUI …構造式（2）のポリウレタン

EC …エチルセルロース

TA …トリアセチルセルロース

WX …ワックス

#### 【0022】

#### 【実施例3】

土壤中での窒素溶出量測定（25℃）

前記実施例2で用いた被覆粒状肥料の中から代表的サンプルを選び、土壤中での窒素溶出量を測定した。その結果を表2に示した。さらに本実施例に使用した140日目の殻膜の状態を肉眼、顕微鏡観察により行ない、微生物による浸蝕の程度を調査した。その結果を表3に示した。

【0023】また、実施例3の中からNo. 2, 7, 9, 12の結果を横軸に経過日数、縦軸に窒素溶出率をとってみると、図2のようになる。この図から下記の点が理解できる。

元来土壤中で比較的早く分解を受ける被覆材を多層被覆することにより、分解を防ぎ、溶出速度が制御されること（No. 12とNo. 2, 7, 9との比較）。

【0024】被覆順序を変えることにより、溶出パターンが変わること（No. 7とNo. 2, 9との比較）。

#### 【0025】

#### 【表1】

No.	内膜材 (被覆率)	外膜材 (被覆率)	窒素溶出率 (%)				
			30日目	60日目	100日目	140日目	180日目
1	PCL(5%)	EC(3%)	32.6	51.5	70.4	82.6	84.0
2	PLL(5%)	EC(3%)	53.5	73.0	85.6	88.0	89.0
3	APE(5%)	EC(3%)	32.0	45.8	58.2	69.0	75.7
4	PUT(5%)	EC(3%)	46.0	65.0	79.0	84.9	87.1
5	PCL(6%)	TA(2%)	39.5	58.2	73.4	83.8	84.0
6	PLL(6%)	TA(2%)	58.6	77.0	85.9	87.1	89.2
7	PLL(5%)	WX(3%)	39.3	59.0	84.3	91.3	91.3
8	APE(5%)	WX(3%)	15.8	27.3	46.0	61.1	71.6
9	WX(3%)	PLL(5%)	19.4	42.2	79.0	87.1	88.7
10	WX(3%)	APE(5%)	27.6	42.3	55.7	67.2	74.0
比較11	PCL(8%)	—	28.5	47.3	66.1	80.0	84.1
12	PLL(8%)	—	50.5	70.3	83.0	88.5	90.8
13	APE(8%)	—	25.3	40.2	54.3	66.8	77.2
14	PUT(8%)	—	39.2	59.6	75.4	84.0	89.0
15	EC (8%)	—	78.6	85.3	87.0	89.4	91.0
16	TA (8%)	—	83.7	89.5	90.4	91.1	91.2
17	WX (3%)	—	7.4	18.3	43.5	64.7	73.5

【表2】

【0026】

内膜材 (被覆率)	外膜材 (被覆率)	窒素溶出率 (%)				
		30日目	60日目	100日目	140日目	180日目
No. 1 PCL(5%)	EC (3%)	27.3	46.1	60.6	72.0	79.8
2 PLL(5%)	EC (3%)	41.2	61.2	74.5	81.7	84.7
6 PLL(6%)	TA (2%)	46.6	67.0	81.3	86.4	89.6
7 PLL(5%)	WX (3%)	11.1	28.3	72.2	80.6	83.5
9 WX (3%)	PLL(5%)	35.5	51.4	67.8	76.3	82.0
比較11 PCL(8%)	—	93.4	100	100	100	100
12 PLL(8%)	—	52.7	95.8	100	100	100
14 PUT(8%)	—	30.0	47.2	63.4	76.2	84.3
15 EC (8%)	—	74.5	79.3	83.6	84.0	84.4
16 TA (8%)	—	79.2	82.1	86.6	89.8	90.5
17 WX (3%)	—	21.0	32.8	53.1	67.0	75.5

【0027】

【表3】

	肉眼観察	顕微鏡観察
No. 1	土壤への仕込み時と殆ど変わらず	特に変わったことは認められず
2	膜材が白濁していたが、他は変わらず	" "
6	" "	" "
7	" "	" "
9	" "	" "
比較11	ボロボロで膜材の回収が困難であった	カビの付着が認められた
12	" "	" "
14	膜材が白濁していたが、他は変わらず	カビの付着は認められた
15	土壤への仕込み時と殆ど変わらず	特に変わったことは認められず
16	" "	" "
17	" "	" "

【0028】

【発明の効果】本発明の多層被覆粒状肥料は、分解速度の異なる被覆材で被覆されており、肥料成分の溶出が制御され、かつ溶出が終了した後、膜殻が残らないという特徴をもつ。従って、自然環境への負荷の極めて少ない農業資材である。

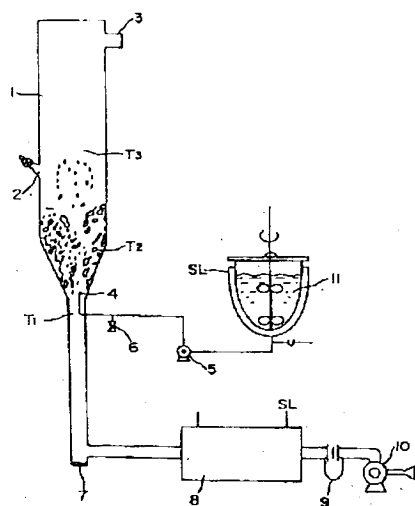
\* 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による多層被覆粒状肥料を製造するための装置図を示す。

【図2】本発明による多層被覆粒状肥料の窒素溶出率経時変化を示す。

\*

【図1】



【図2】

